O SECULAR PROBLEMA DA SECA

Caio Lóssio Botelho

Clima etimologicamente é uma palavra grega, que significa **inclinação do céu,** o que denota a sua origem com o processo cósmico ou astronômico.

O clima geograficamente estruturado na superfície terrestre é uma decorrência da combinação dos fenômenos meteorológicos, da irradiação solar, da retenção do calor pela nossa atmosfera e da inclinação do plano de sua órbida, em relação ao Equador Solar.

Por isto, costumamos dividir o clima terrestre em três grandes tipos:

1. **Macroclima ou Clima Astronômico** – fruto das leis cósmicas a que está sujeito o Planeta Terra; ele está relacionado com os aspectos dos climas de amplas áreas da Terra e com os movimentos atmosféricos em largas escalas que afetam o clima. É uma decorrência da inclinação da órbita terrestre (obliquidade da elítica), em relação ao Equador Solar, que presentemente é de 23°26'53", ocasionando destarte, três distintos macroclimas:

A) **O Equatorial ou Intertropical,** onde os raios solares caem perpendicularmente;

B) **O Temperado,** onde os raios solares caem obliquamente;

C) **O Glacial ou Polar,** onde os raios solares caem tangencialmente.

Cada um destes macroclimas determinou individualidades biofísicas, dando origem as chamadas Zonas Climáticas da Terra. Destaque-se que o homem não dispõe de meios técnicos ou científicos, capazes de alterar o equilíbrio de qualquer um destes macroclimas. É o clima que mais **horizontaliza** a sua ação.

2. **Mesoclima ou Clima Físico** – decorrente da ação das forças geofísicas terrestre, transmutando o "facies" natural, dentro dos diversos macroclimas; está relacionado com áreas que atingem uma média de 100 km de largura e mais de 200 km de profundidade, que estão relacionados com o padrão de circulação atmosférica predominante. Ele decorre da ação geofísica do relevo, das correntes marítimas, continentalidade, maritimidade, altitude, vegetação, etc. É ele também chamado de **Clima Geográfico.** Resulta de uma alteração e transmutação do macroclima pelos elementos geofísicos aqui citados (Fatores do Clima). No Mesoclima é onde se verifica maior número de ação, reação e interação do homem, mas quando isto ocorre, as suas conseqüências são profundamente danosas à sociedade humana, visto que o desequilíbrio do mesoclima repercute nas diversas atividades do homem, como a agricultura, a pecuária, etc.

3. **Microclima ou Clima Ecológico** – proveniente da ação combinada de fatores biofísicos e bioquímicos, transmutando o "facies" natural, dentro dos diversos mesoclimas. Estuda pois, o clima que recebe mais a influência da superfície, mais próxima aos fatores locais. O microclima é um ambiente climático onde os agentes e fatores climáticos são mais enérgicos, e estão em profunda interação com os seres vivos. É o que comumente se denomina de **Clima Local**; sendo o mais vulnerável, é o que mais sofre modificações pela ação depredativa do homem. É nele onde ocorrem as mais violentas rupturas do equilíbrio ecológico. É onde se denota mais o clima **vertical.**

O Semi-Árido Brasileiro (Nordeste Seco) é uma anomalia dentro do macroclima equatorial. É a única Região Brasileira que tem duas frentes para o mar, fato este que deveria evitar a nossa escassez d'água. A região nordestina dentro de uma visão tanto no macroclima como no mesoclima, deveria ser a continuação do clima e da ecologia amazônica, porém, tal não ocorre. O seu clima, que deveria ser no mínimo do Tipo Tropical, com duas estações: uma chuvosa e a outra seca bem definidas, mas tal não acontece, ou pelo menos do Tipo Subequatorial, com duas estações chuvosas e duas estações secas. Como vemos, a anomalia do Nordeste Brasileiro, sobretudo do Poligno das Secas, é tanto no seu macroclima como no seu mesoclima, constituindo destarte uma exceção na climatologia e meteorologia.

O fenômeno da seca verificado no Semi-Árido do Nordeste Brasileiro terá necessariamente de ser identificado a natureza do seu processo estrutural. O fenômeno poderá resultar de uma expansão do nosso microclima ou de uma anomalização de nosso mesoclima. Para

um estabelecimento de uma **Teoria da Seca,** necessário se torna um conhecimento mais profundo desta dualidade do processo.

A) **Sendo a seca resultante da expansão do nosso microclima,** a ameaça de desertificação do Nordeste Brasileiro é uma realidade, da qual não podemos fugir. Neste caso o combate ao fenômeno deverá ser voltado para uma **Tecnologia Hídrica** profundamente ligada às questões do nosso solo, de nossa vegetação, considerando o problema da **evapo-transpiração.** Nesta situação, a Política de **Açudagem** deve ser voltada para a criação de um Pólo Hidrológico (grande represa) que venha interferir no ciclo meteorológico da Região, funcionado como um verdadeiro Pólo de Catálise Hídrica no Poligno das Secas. A **irrigação** deveria prescindir de um estudo do **"Aménegement du Territoire".**

Caso haja **infiltração de água no solo,** poderá provocar a **subida dos sais dos lençóis subterrâneos,** trazendo como conseqüências a **salinização** e posterior **desertificação** do terreno; a **solução é drenar o subsolo** e conduzir a água salinizada até ao mar.

B) No caso da seca do Nordeste Brasileiro resultar **de uma anomalização do nosso mesoclima,** a melhor postura técnica a ser adotada, seria aquela de interferir no fluxo das massas atmosféricas, que circulam na região, neste caso, o instrumento técnico utilizado deveria ser a **nucleação artificial,** tendo em vista a ionização de nossa atmosfera. Seria, portanto, toda uma postura científica, voltada para a Dinâmica das chamadas Frentes (Equatorial, Tropical, Fria, etc.). Nesta alternativa, é que se justifica o exame e posteriormente a implementação dos Projetos Técnicos, como: Modart, Moclima; neste caso, constata-se que o período chuvoso se faz através da inflexão de massa fria, proveniente tanto do Hemisfério Norte, como do Sul. Como vemos, o passo inicial para uma política científica do combate da seca na Região Nordestina será a definição destas duas alternativas.

É interessante observar, que toda a metodologia e "know-how" dos meteorologistas que trabalham com o Semi-árido das Zonas Temperadas, não se aplicam em absoluto ao Semi-Árido dos Trópicos e da Zona Equatorial. A água no **semi-árido das zonas temperadas,** se faz presente por diversas modalidades como: geadas, granizos, nevadas e precipitações pluviais, ao passo que, no **semi-árido tropical e equatorial** a água se faz presente apenas por um vetor, isto é, a chuva (precipitação pluvial).

A **área dos Trópicos** é uma zona onde o Sol está sempre luzente (o raio solar cai formando um ângulo de 90º com o horizonte), e se estende desde 0º de latitude até 23º de latitude norte e sul, sendo

a área do mundo onde não há nenhuma estação fria, visto que aí nunca ocorre o inverno. Nessa faixa temos apenas duas estações: uma seca e a outra chuvosa, e é a área do mundo onde a temperatura anual é igual ou menor do que a amplitude média diária, e onde esta temperatura anual é igual ou menor do que a amplitude média diária, e onde esta temperatura média ao nível do mar para o mês mais frio do ano, nunca fica abaixo de 18°C. É a parte do mundo onde as seqüências de tempo diferem distintamente das latitudes médias, servindo de linha divisória entre as "westerlies e easterlies" na média troposfera, como um guia aproximativo na definição do limite (Riehl – 1954).

Meteorologicamente falando, o fenômeno da seca está associado às penetrações de massas de ar do sul. Há uma convergência de vapor na baixa troposfera durante os períodos úmidos, e uma divergência na mesma camada, durante o ano seco; a região funciona como sumidouro de calor latente na estação chuvosa e como fonte de calor na estação seca.

O fenômeno da seca não é a falta d'água, mas sim a má distribuição da chuva no tempo e no espaço; tanto é verdade que a República Federal da Alemanha com a média pluviométrica de 690 mm, não apresenta a fenomenologia da seca.

No Nordeste e especialmente no Ceará, sob o ponto de vista climático, existem conflitos e contrastes violentos, pois, apesar do Ceará apresentar um clima semi-árido, o regime pluviométrico é do tipo torrencial.

O regime de chuvas no Ceará não é do tipo equatorial, nem subequatorial, o que deveria ser, considerando a sua, situação geográfica; o seu regime, no entanto, se aproxima das regiões de regime, pluviométicos subtropicais, o que é uma anomalia.

A anomalia climática do Ceará e do Nordeste se deve não só ao conflito e contraste do clima semi-árido e regime torrencial, mas sobretudo ao fato de aqui se verificar raramente contatos de massas de ar com regimes térmicos diferentes.

A vegetação e as florestas têm importante papel no ciclo hidrológico, graças ao **fenômeno da compensação,** visto que a cobertura vegetal retém aproximadamente 30% das águas precipitadas, daí por que dizemos que as florestas não economizam, mas regularizam a água. Representam elas uma interface ativa em relação ao binômio solo X atmosfera, regularizando o ciclo hidrológico, evitando destarte, o assoreamento e a destruição do sistema de drenagem, bem assim, do solo e dos mananciais. A vegetação serve ainda para minorar e ame-

nizar os rigores e excessos nos micro e mesoclimas.

O aumento do índice de umidade traz efeito sobre as precipitações pluviométricas. A umidade evaporada ou transpirada tem influência local e decisiva nas precipitações, visto que a água pode ser reciclada pelo menos uma vez.

O Nordeste Brasileiro é um "laboratório" para as investigações sobre o semi-árido e de zona com vocação de pré-desertificação. Embora o semi-árido não seja um verdadeiro deserto, mas os processos circunstanciais estão evoluindo tendencialmente para essa tipologia. Existe uma semelhança entre o seridó e as estepes sahelianas do ponto de vista florístico. No Nordeste o seridó é a última forma biofísica antes do deserto.

Tem-se observado ultimamente que quando ocorre grandes e significativas secas nas Regiões das Guianas e África Oriental, coincidem com o período chuvoso no semi-árido nordestino.

O Ceará está situado em plena zona equatorial, no entanto, é uma exceção no contexto equatorial do Planeta, pois deveria ser uma Região de clima regular e não o é, apesar do Nordeste apresentar duas frentes para o mar, a do Norte e a do Leste. O Ceará apesar de estar situado numa zona equatorial, deveria apresentar um regime pluviométrico do tipo equatorial (sem estação seca com duas máximas de chuvas correspondentes aos períodos equinociais), no entanto, não apresenta. O nosso regime se assemelha ao regime pluviométrico tropical, com uma estação chuvosa (inverno) e uma estação seca (verão). Este fato é uma anomalia, visto que a região, pelas suas características latitudinais, deveria apresentar um regime do tipo subequatorial, com duas estações chuvosas e duas estações secas. Nota-se que a anomalia, do nosso regime pluviométrico leva o nosso clima a aproximação dos regimes pluviométricos das regiões tropicais, daí a nossa semi-aridez.

Nos Trópicos não existem as 4 estações do ano, Primavera, Verão, Outono e Inverno, as estações aí são bem definidas com base na ocorrência da precipitação e da umidade relativa do ar, e a amplitude térmica diária é considerável, diferentemente das zonas temperadas onde as variações de tempertaturas diárias são mínimas, porém acentuadas nos períodos estacionais (inverno e verão).

Com base nos totais das precipitações anual recebida, os Trópicos podem ser divididos em:

A) Trópicos Úmidos – com as precipitações superiores a 600 mm;

B) Trópicos Secos – com as precipitações inferiores a 600 mm.

Nos Trópicos o clima é um componente vital do ambiente, que deve ser compreendido e levado em consideração em qualquer programa de desenvolvimento, que tenha por objetivo elevar o padrão de vida e qualidade dessa população.

Os "alíseos", os "doldruns" são usados para explicar os padrões das condições atmosféricas dos climas tropicais. É interessante observar que o modelo de ar frontal, mostrou ser enganador e inútil nos Trópicos, porque as massas de ar tropical diferem muito pouco em suas características térmicas, diferentemente do que ocorre nas zonas temperadas. As mudanças de tempos nos Trópicos (perturbações da atmosfera), força necessariamente o desenvolvimento de modelos sinóticos tropicais com métodos próprios, donde se conclui que os modelos das latitudes médias (clima temperado) não são aplicados nos Trópicos.

Segundo o cientista Dr. João Ramos Pereira da Costa, o Semiárido, isto é, o Sertão "só recebe chuvas substanciais sob uma condição: quando a massa de ar que separa a circulação dos Hemisférios terrestres e marca com um cinturão de nuvens o Equador meteorológico – o "doldrum" equatorial, na termologia própria – se desloca para o sul, arrastado pela compensação circulatória, o que só acontece, como veremos no verão."

Segundo o Engenheiro Civil J. Mariotti Rebello, "quando o centro ciclonal desloca-se substancialmente, não tanto em latitude quanto em longitude terrestre, variando aproximadamente entre os paralelos de 25° e 30° de latitude sul, ele desloca-se entre os meridianos de 5° e 15° Oeste de Greenwich, o suficiente para permitir que a incidência principal de ventos secos se faça desde a cidade de Natal (RN) até o alto mar, a Oeste das Ilhas de Cabo Verde. Quando atingido fortemente o litoral brasileiro, teremos como conseqüência os meses secos; quando as correntes de deslocam para cima e varrem o oceano, possibilitam o período chuvoso naquela região."

Segundo o meteorologista Vernon Kousky, o problema da origem da seca começa fora do Brasil, ele responsabiliza o "El Niño" (o menino), alusão ao Menino-Jesus, porque o ápice do fenômeno ocorre no Natal. "El Niño é uma corrente de ventos, aquecidos por um súbito aumento de temperatura no Oceano Pacífico, nas águas do Peru, que provoca uma alteração na rota das chuvas. Ocasiona também um abaixamento dos "jet-stream", corrente de ventos que normalmente se situa a 10 km de altitude com uma velocidade de 200 km/h. A presença desta forte massa de ar quente, impede que as Frentes Frias provenientes do Pólo Sul atinjam a baixa latitude. Esta colossal corrente

de ventos ("jet-stream") que sopra constantemente no sentido oeste/leste, impede a passagem das frentes frias, as quais não conseguem transpôr muitas vezes a linha do Trópico de Capricórnio, ocasionando assim fortes inundações nas regiões sul e sudeste do País e a falta de chuvas no semi-árido nordestino.

Para nós, o problema da **estiagem** e das chuvas no semi-árido tem o seguinte comportamento:

A **Frente Tropical** não é fixa, e é a responsável pelas chuvas e secas no Nordeste. Quando no final do verão do Hemisfério Norte, concomitantemente se verifica um avanço das Frentes Frias provenientes do Pólo Sul, esta coincidência, determina que a Frente Tropical avance mais em direção às menores latitudes, isto é, para a Zona do Equador.

A Frente Tropical estaciona em setembro e outubro na Venezuela, em novembro nas Guianas, em dezembro no Pará, em fevereiro no Maranhão e por fim, em **março no Ceará.** Neste mês, devido o resfriamento do Pólo Norte, a Frente Tropical alcança a sua maior latitude sul, no Estado do Ceará.

Qualquer atraso no movimento para o **Sul** da Frente Tropical, faz com que as chuvas não atinjam o Nordeste (**"mau inverno"**). Assim a nossa estação chuvosa ocorrerá de janeiro a abril.

O avanço e recuo da Frente Tropical, depende da frente Polar. Por outro lado, o avanço dessa Frente Fria em direção ao Trópico de Capricórnio, produz chuvas no seu percurso, sobretudo do Rio Grande do Sul a Bahia. A repercussão do avanço desta Frente Fria se estende até ao Equador; no 1º avanço da Frente Polar, o **alíseo do sudoeste,** é levado até ao Nordeste Brasileiro. Logo que a Frente Polar atinge o Estado do Rio de Janeiro, e é deslocado para o **leste**, ocasiona baixa pressão e temperatura, permitindo que os ventos norte e nordeste propiciem grandes **aguaceiros** no nosso **sertão.** Isto ocorre sobretudo, de janeiro a abril, onde intensas e contínuas passagens da Frente Polar oriundas do Sul do Brasil, vão ocasionar mudanças atmosféricas, pemitindo **boas chuvas.**

Por outro lado, se o **verão** for muito quente no **sul do Brasil** com reduzidos e raros avanços da Frente Polar, a Frente Tropical permanecerá retida no Atlântico Norte, trazendo **forte seca para o semi-árido.**

Quando as pressões nos Açores são elevadas (anti-ciclone), a Frente Tropical fica retida no Atlântico Norte, ocasionando **secas.**

Quando porém, as pressões nos Açores são muitas baixas (ciclo-

ne), permitem as invasões de ar frio do sul, acompanhadas por outras Frentes Frias do Hemisfério Norte, ocasionando destarte, grandes **chuvas** no Nordeste.

Donde se conclui, que uma retração ou redução de 4° (4.444 km) no percurso da Frente Intertropical (Doldrum) para o sul, é suficiente para trazer **secas** calamitosas no Sertão Nordestino.

Com o início do 1º EQUINÓCIO (23 de setembro) até fevereiro, quando as massas de ar frias provenientes do Pólo Sul conseguem estender os seus efeitos até 5° de latitude sul, temos boas chuvas (**"inverno"**), quando porém, as massas de ar frias atingem apenas as latitudes de 15° a 23° de latitude sul, teremos então chuvas fracas, e finalmente, quando essas massas de ar frias permanecem **retidas** no Trópico de Capricórnio (23° de latitude sul), ficam impedidas de avançar mais para o norte, por estarem bloqueadas por corrente de ventos quentes (podendo ser "El Niño" ou outros fenômenos), e impedem que essas Frentes Frias avancem até as baixas latitudes do Nordeste Brasileiro, ficando o sul do País sujeito a fortes precipitações (pelas Frentes Frias aí estacionadas), propiciando aí então, as rigorosas secas no Nordeste.

Há forte suspeita de que ventos quentes (provavelmente "El Niño") se constitua em verdadeiros jatos de ar, que impedem o avanço das Frentes Frias pra o Equador.

Com a passagem do 2º EQUINÓCIO (21 de março) teremos então a última oportunidade do avanço de nuvens, sobretudo "Cumulos Nimbos", ideais para condições de boas precipitações no Nordeste Brasileiro.

Todos estes fenômenos estão intimamente ligados com o aparecimento das **manchas solares** ou aumento das atividades do Sol. Quando as **atividades solares** são mais **intensas,** propiciam o avanço da Frente Polar do Atlântico ou da Frente Polar do Pacífico, e fazem com que as massas de ar frio do Pólo Sul, caminhando em direção da zona de baixa pressão (Célula de Hadley), encontrem as massas de ar quente nos Trópicos, formando-se entre as duas uma superfície de separação ou camada frontal (Frente Polar). Ao nascimento de uma Frente dá-se o nome de Frontogênese, e ao seu desaparecimento, ou enfraquecimento, dá-se o nome de Frontólise. No período das máximas das atividades solares, multiplicam-se o número de Frontogêneses, as quais conseguem atingir o Nordeste.

As chuvas abundantes do Ceará coincidem com os **máximos de atividades** solares, isto é, **os mínimos de manchas,** conseqüen-

temente, as **secas** coincidem com os **mínimos de atividades solares** ou os **máximos de manchas.**

A solução para o combate à seca só poderá ser feita através da criação de uma **equipe interdisciplinar** para o combate imperativo do fenômeno, a fim de que possamos criar um **"know-how"** próprio, considerando o fato de que a semi-aridez do Ceará e do Nordeste, tem um comportamento muito diverso das regiões semi-áridas situadas nas zonas temperadas, por isso as experiências de Israel, Arizona, Meseta Espanhola não são válidas para as regiões de clima subequatorial, como a nossa.

O DNOCS (ou outro Órgão) poderia se transformar num Centro de Pesquisa Integrado do Fenômeno das Secas e não cingir a sua política exclusivamente à construção de açudes e irrigações, visto que a solução hidráulica é apenas uma solução parcial do problema.

A solução integrativa do fenômeno das secas e suas implicações envolve fatos de natureza cosmológica, meteorológica e geológica. O seu combate, por isso mesmo abarca não só a solução hidráulica, mas a florestal, a lavoura seca, a nucleação artificial, a conservadorista, a ecológica e porque não dizer, a chamada solução econômica

Climaticamente falando, a carência d'água no Ceará impõe a necessidade de seu armazenamento; a sua retenção no solo e a nucleação artifical.

Econômica e socialmente falando, o combate ao fenômeno das secas impõe a industrialização do Ceará, sobretudo do tipo **foot-loosen,** estimula a pecuária, a mineração e o aproveitamento industrial dos recursos do mar e restringe ainda as nossas possibilidades de agricultura.

A agricultura no Ceará contemporâneo é mais uma solução sociológica do que uma slução econômica, por ser este setor grande absorvedor de mão-de-obra.

A economia primária, sobretudo a agricultura e o extrativismo vegetal e animal, por apresentarem respostas mais lentas do que a economia secundária, não se prestam como a melhor solução do combate dos efeitos da seca e do subdesenvolvimento do Nordeste e do Ceará.

A industrialização do Estado é uma necessidade que se impõe, através do estabelecimento de uma **Região-Programa** para o **hinterland** e o litoral cearense, objetivando corrigir a disparidade de nossa economia regional.

Torna-se necessário a elaboração **de um Projeto Integrado das Secas,** onde se execute inicialmente um **Projeto Científico**

Regional, para em seguida implementar um PROJETO TÉCNICO OPERATIVO de ajustamento, com correção geofísica.

Lamentavelmente, o nosso conhecimento da meteorologia equatorial e tropical, é ainda muito superficial, faltando-lhe a profundidade que o europeu e o americano têm da meteorologia temperada e glacial.

O estudo integrado da seca, deverá incluir: pesquisas cosmológicas, hidrológicas, meteorológicas, climatológicas, edafológicas e geomorfológicas.

É um erro querer insistir em Projetos como MODART, MOCLIMA, PRODART, PROCLIMA sem se conhecer com maior profundidade a meteorologia equatorial e tropical e sobretudo a meteorologia do Hemisfério Sul.

A seca é a normalidade no mesoclima do **Nordeste,** daí a importância de um Estudo Integrado que tire o máximo de proveito dos acidentes, fatores e elementos da natureza espacial, anulando os seus efeitos negativos.

Qualquer Projeto de natureza técnica (nucleação artificial, açudagem, irrigação, etc.) deverá obedecer a um PROJETO CIENTÍFICO INTEGRADO, isto é, uma organização do substrato físico do espaço que considera o equilíbrio ecológico ("Aménegement du Territoire"). É de se lamentar que no Brasl planeja-se à Economia, planeja-se à Educação, planeja-se à Política e não se planeja para a NATUREZA FÍSICA, criando-lhe mecanismos eficientes para a ADMINISTRAÇÃO DO MEIO NATURAL.

A criação de mecanismos jurídicos, e a ativação dos já existentes, é uma necessidade que se impõe, para evitar os abusos contra a natureza.

A criação de um processo e estrutura educativa, voltada para o controle dos excessos contra a natureza, com a introdução de disciplina como: Geografia, Ecologia, Estudos Regionais nos três graus do ensino brasileiro é uma realidade que se impõe.

Embora que a seca tenha a sua **origem** em processos **geofísicos,** a **solução** do problema é de NATUREZA POLÍTICA, visto que as atitudes para a correção de suas conseqüências dependem de uma decisão e arbítrio político que estão colocados nas mãos da autoridade central, por isso, torna-se imperioso um PROJETO GEOPOLÍTICO para o Semi-Árido Nordestino; haja vista que o Governo Federal investiu em quatro anos 800 Bilhões de Cruzeiros no Metrô do Rio de Janeiro, e neste mesmo período só investiu em toda REGIÃO NORDESTINA Um Bilhão de Cruzeiros.

O **preservacionismo** através de uma **reeducação** de nossas comunidades e de campanhas educativas, visando a mudança de mentalidade de nossa população, é uma necessidade que se impõe, com resultados práticos na preservação dos vegetais, do solo, e regularização do regime d'água. A presença de vegetal em espaços regionais provoca incontinenti mudanças radicais no microclima, ou seja, no conjunto de propriedades físicas, do meio atmosférico, em que vivem as plantas e os animais.

SOLUÇÕES FÍSICAS DO COMBATE À SECA

1. Solução hidráulica ditada pela Engenharia Civil, adotando-se a açudagem e a irrigação;
2. Solução florestal, mediante o reflorestamento ou florestamento racional, sistemático e até mesmo intensivo do território;
3. Solução pelo refinado aproveitamento do solo; Dry-Farming (lavoura seca);
4. Solução pela provocação de chuvas e previsão do tempo:
5. Solução conservadorista dos recursos naturais – aproveitamento racional do solo e da água (Sternberg);
6. Solução ecológica pela cultura e aproveitamento das plantas xerófilas, resistentes às secas e animais adaptados ao meio (Guimarães Duque);
7. Solução compósita (ou da Agronomia Social), mediante o ajustamento do meio físico e social às situações novas, que impliquem no melhor rendimento e produtividade, distribuição da renda, com base nas reformas estruturais tendentes ao desenvolvimento humanista. (Pompeu Sobrinho, Guimarães Duque e outros).

SOLUÇÕES ECONÔMICAS DO COMBATE À SECA

1. Construção de um sistema de comunicação rodoferroviária, voltado para o Meio-Norte (Piauí e Maranhão) e Zona do Sertão (Porção Ocidental do Rio Grande do Norte e Paraíba), e bem assim, uma maior interação com o sistema de comunicação da Amazônia, através da construção e asfaltamento da estrada Fortaleza-Brasília, interligando-se, assim, à Transamazônica, pois que, do ponto onde essas rodovias se cruzam, tem-se a menor distância para um porto do litoral norte do Brasil, no caso o Porto do Mucuripe;
2. Modernização do Porto do Mucuripe, através da implantação de in-

fra-estrutura condizente com nossa capacidade de polarização regional, tendo-se em vista o fato de que os portos são verdadeiros "pulmões" econômicos de uma região;

3. Política Energética, estabelecer um Projeto com vistas ao aproveitamento do potencial energético de Boa Esperança, Tucuruí e suas interligações como sistema de Paulo Afonso, como sistema tático de reforço no abastecimento de nosso parque industrial, considerando a viabilidade da indústria no Ceará, como forma de corrigir as nossas disparidades regionais. Este reforço poderia ser feito ainda através de hidrelétricas em nossos açudes públicos;
4. Política Industrial, consolidação de nosso Distrito Industrial, visando não só no mercado internacional, como aos mercados interno e regional, atentando ainda para o desabrochar do mercado africano;
   4. 1. Indústria Foot-Loosen, (eletrônica, relógios, etc.) com capacidade de absorver a boa quantidade de nossa mão-de-obra funcionando mesmo como solução sociológica em nosso demográfico;
   4. 2. Criação de um Pólo Industrial de Produtos Xerófitos, com fios finos de algodão para exportação, melhor aproveitamento dos produtos do caju, oiticica, mamona, etc; considerando-se as vantagens de nosso clima semi-árido;
   4. 3. Dinamização da indústria de Produtos da Pecuária, como a criação de frigoríficos industriais como leite, manteiga, queijo, carne;
   4. 4. Criação de um Pólo Industrial Coureiro para a produção de peles e artefatos de couro em geral;
   4. 5. Criação de um Pólo Pesqueiro (Fortaleza, Caucaia, Camocim, Acaraú, etc.), visando industrializar a pesca em todos os pontos de vista, inclusive com a construção de cais pesqueiro, considerando-se o elevado índice de piscosidade de nossa orla marítima;
   4. 6. Criação de Pólos Siderúrgicos nos principais centros econômicos do Estado, sobretudo polos metal-mecânicos;
   4. 7. Estabelecimento de um Pólo Petrolífero e Petroquímico através da construção de um "pier" petroleiro e ampliação de nossa fábrica de asfalto, e bem assim a implantação de uma refinaria de petróleo;
   4. 8. Revitalização de nossa Indústria Salineira, tendo em vista o favoritismo de nossa ecologia e de nosso clima semi-árido;
   4. 9. Estaleiro Naval, voltado para a construção de navios de pequenas e médias cabotagens, com fim de abastecer e aten-

der as reais necessidades de nosa vocação marítima e as potencialidades da Bacia Hidrográfica da Amazônia;

4.10. Multiplicação de Pólos e Distritos Industriais no Hinterland Cearense e a transformação do Distrito Industrial de Fortaleza num pólo de exportação, através da criação de uma infra-estrutura no atual distrito industrial de Fortaleza com a utilização das facilidades de implantação de entrepostos aduaneiros, créditos para a exportação e "drawbacks" e a realização de pesquisas de mercado externo e assistência técnica às indústrias locais: deverão ser selecionadas indústrias que utilizem predominantemente matérias-primas e mão-de-obra locais, ou, quando for o caso, de indústrias intensivas de capital, que demonstrem alto poder de competição nos mercados externos;

4.11. Criação de Pólo de Mineração Industrial, considerando-se as nossas reservas e potencialidades;

5. Política Agrícola, orientar o homem do campo no sentido de aproveitar as áreas úmidas dos vales e das serras para a cultura de subsistência e as demais em culturas xerófitas abastecedoras e mantenedoras da pecuária. Reformular, outrossim, os sistemas de abastecimento, provendo o preparo do homem, estocagem e distribuição.

QUADRO DAS SECAS OCORRIDAS NO NORDESTE

ANOS SECOS	DURAÇÃO DAS SECAS (em anos)	TOTAL
1. Séc. XVI		
1559	01	
1564	01	
1587	01	
1592	01	04
2. Séc. XVII		
1603	01	
1609	01	
1614	01	
1645	01	
1652	01	
1692	01	06

ANOS SECOS	DURAÇÃO DAS SECAS (em anos)	TOTAL
3. Séc. XVIII		
1710-1711	02	
1722	01	
1723-1728	06	
1744-1746	03	
1766	01	
1777-1778	02	
1790-1793	04	07
4. Séc. XIX		
1803-1804	02	
1808-1810	03	
1814	01	
1817	01	
1824-1825	02	
1833	01	
1844-1846	03	
1860	01	
1869	01	
1877-1879	03	
1888-1889	02	
1898	01	12
5. Séc. XX		
1990	01	
1903-1904	02	
1915	01	
1919	01	
1931-1932	02	
1942	01	
1951-1953	03	
1958	01	
1966	01	
1970	01	
1976	01	
1979-1983	05	13
T O T A L G E R A L		42

CAIO LÓSSIO BOTELHO
– Doutor em Planejamento Regional (O. E. A.)
– Livre-Docente da U. F. C.
– Professor Titular de Geografia (U. E. C. E.)